



## Projet INCO-WADEMED

Actes du Séminaire

Modernisation de l'Agriculture Irriguée

Rabat, du 19 au 23 avril 2004



# Quels enseignements tirer des politiques de soutien à la modernisation de l'irrigation à la parcelle ?

B. Molle<sup>1</sup>, T. Chati<sup>2</sup>, A. Laiti<sup>2</sup>, H. Lévite<sup>3</sup>, R. Latiri<sup>4</sup>, S. Yacoubi<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Cemagref, Aix en Provence, France

<sup>2</sup> Administration du Génie Rural, Service des essais des expérimentations et de la normalisation, Rabat, Maroc

<sup>3</sup> ex. IWMI-CEMAGREF, délégation de Pretoria

<sup>4</sup> DGGREE, Tunis, Tunisie, Maroc

<sup>5</sup> INRGREF, Tunis, Tunisie

E-mail : [bruno.molle@cemagref.fr](mailto:bruno.molle@cemagref.fr)

**Résumé** - Dans les zones arides (Maroc, Tunisie, Syrie, Egypte, Afrique du Sud), la ressource en eau disponible par habitant baisse progressivement en dessous du seuil de pénurie de 1 000 m<sup>3</sup>/hab/an, et, en Tunisie, et bientôt au Maroc, en dessous de 500 m<sup>3</sup>/hab/an. Il est donc urgent de faire des progrès sur l'usage de l'eau et notamment d'inciter les agriculteurs à moderniser leurs pratiques et leurs équipements. Les opérations de modernisation de la petite irrigation privée sont en général soutenues par les Etats, mais la rentabilité de l'investissement national est variable. A partir de quelques exemples pris dans des pays du pourtour méditerranéen et en Afrique du Sud, les résultats des politiques de modernisation ont été analysés en terme de surfaces équipées suivant les différentes techniques : la modernisation de équipements et des pratiques s'est traduite par une augmentation de la production, mais les débouchés commerciaux ne sont pas toujours adaptés à cette hausse ; parfois la durée du tour d'eau ne permet pas de moderniser le système d'irrigation ce qui incite à stocker ou à effectuer des forages. De façon générale, la consommation d'eau ne diminue pas avec la modernisation des pratiques. De plus, la micro-irrigation, bien que beaucoup plus efficiente que les autres systèmes, reste marginale dans le monde. Les problèmes rencontrés sont principalement : la qualité médiocre des matériels et de leur conception ; le besoin important de formation ; le manque de clarification des règles d'attribution des subventions ou des crédits ; l'accès des petits agriculteurs à la modernisation ; l'adaptation de certains réseaux de distribution aux contraintes des techniques modernes ; le manque de sécurisation de la distribution de l'eau. De façon plus générale, la modernisation des techniques et des pratiques doit faire partie d'une approche intégrant les aspects techniques et l'environnement nécessaire, – technique, réglementaire ou commercial. Enfin, il faut aborder la question des conséquences sociales des politiques de modernisation et de gestion de l'eau mises en place et définir les priorités : sauvegarder la ressource, accroître la productivité de l'eau, maintenir un niveau social correct.

*Mots clés : gestion de l'eau, irrigation à la parcelle, modernisation, pénurie d'eau, politique, Afrique du Sud, Egypte, Maroc, Syrie, Tunisie.*

# 1 Introduction

Dans les zones arides, progressivement, la plupart des ressources en eau disponibles et exploitables sont utilisées. Partant du principe qu'il n'est plus envisageable de développer de nouvelles ressources à un coût acceptable, il est urgent de faire des progrès sur l'usage des ressources actuelles, pour en faire profiter un plus grand nombre. L'agriculture utilisant plus de 80 % des ressources en eau, une solution consiste à inciter les agriculteurs à moderniser leurs pratiques et leurs équipements. L'objectif est de réduire les consommations et d'augmenter les efficacités, pour améliorer la productivité globale de l'eau. L'extension des politiques de quotas d'allocation, observée de plus en plus fréquemment, condamne l'agriculture irriguée à cette évolution à (très) court terme.

Les opérations de modernisation de l'irrigation à la parcelle à grande échelle font partie de la panoplie de mesures mises en œuvre par les Etats ou les instances internationales depuis une vingtaine d'années, à la suite des premières alertes sérieuses sur les ressources en eau.

Après des années d'investissements massifs dans les grands systèmes, le soutien de la petite irrigation privée est privilégié par les gouvernements car son coût à l'hectare est très inférieur aux grands aménagements. Il permet aux agriculteurs de mettre en œuvre une démarche économique, de fixer des populations rurales, de développer une petite industrie locale et des structures d'appui technique aux agriculteurs (Gadelle, 2002[4]).

En général, les outils financiers mis en place ont permis d'améliorer certaines situations, mais trop souvent la durabilité des systèmes est faible ou leur conduite difficile.

Les systèmes modernisés cherchent à apporter une quantité d'eau proche des besoins de la plante pour limiter les gaspillages, ils sont donc tributaires de la régularité de la fourniture d'eau, beaucoup plus que les systèmes traditionnels.

Pour être efficace, la modernisation de l'irrigation à la parcelle engage une réflexion qui dépasse largement le cadre de l'exploitation agricole. On parle de "démarche intégrée", car l'agriculteur doit intégrer dans sa réflexion les techniques d'application d'eau dans le contexte local (sol, ressource, culture, climat, conception), le financement de ses investissements et leur amortissement, la recherche d'un appui technique, la commercialisation de ses produits, etc.

A partir d'exemples dans des pays méditerranéens et en Afrique du Sud, dont les auteurs ont l'expérience, quelques opérations de modernisation et certains de leurs facteurs de succès ou d'échec sont analysés.

## 2 Les politiques de modernisation et leurs conséquences

### 2.1 Syrie

Cette étude a été effectuée en Syrie par Molle et Laiti (2003)[9].

#### 2.1.1 Contexte

La Syrie utilise 87 % de ses ressources en eau pour l'irrigation. Les eaux de surface alimentent environ 1/3 des surfaces irriguées et représentent près de 2/3 du volume utilisé dans le pays. Les eaux de nappes et les barrages des zones montagneuses alimentent donc 2/3 des surfaces avec seulement 1/3 du volume disponible. Dans les zones alimentées par des nappes profondes, les pompes dépassent peu à peu les capacités de renouvellement. Moins de la moitié des 180 000 puits existants sont des puits autorisés.

L'efficacité globale des systèmes d'irrigation à la parcelle est évaluée à 42 %. En 2000, 85 % des surfaces étaient irriguées en gravitaire, 11 % en aspersion et 4 % en micro-irrigation.

### 2.1.2 Politiques de modernisation

La politique de modernisation lancée en 2000 consiste principalement en allocations de crédits à des taux préférentiels. L'objectif fixé était de moderniser les 800 000 ha alimentés à partir des nappes et des retenues sur une durée de quatre ans. Début 2003, près de 200 000 ha avait été modernisés, 50 000 ha en micro-irrigation et 150 000 ha en irrigation par aspersion. Les exploitations modernisées sont celles dont la taille dépasse 10 ha, alors que la taille moyenne des exploitations irriguées est inférieure à 5 ha.

### 2.1.3 Conséquences

Cette opération a provoqué le développement de nombreuses petites unités de production de matériel, les taxes à l'importation (40 %) rendant les produits importés trop chers. On dénombrait, fin 2002, plus de 140 usines ou ateliers de fabrication de matériel pour l'irrigation sous pression.

La plupart de ces unités ne disposent pas des compétences techniques nécessaires pour atteindre un bon niveau de qualité de fabrication. Les matières premières importées, en particulier les matières plastiques, sont de qualité très hétérogène, aboutissant à des équipements dont la durabilité est trop souvent réduite. La conception des différents produits utilisés (pompes, filtres, raccords...) n'est en général qu'une copie médiocre des produits du marché international. La conception des installations proposée lors du dépôt de la demande de crédit est souvent très différente de celle effectivement installée. En raison de ces difficultés, de nombreux systèmes tombent en panne rapidement. Les agriculteurs ayant utilisé leur capacité d'investissement ne peuvent pas financer une réhabilitation, et se trouvent contraints de revenir aux techniques traditionnelles. Ce genre de mésaventure est particulièrement dommageable financièrement et globalement pour l'image de la modernisation. Cela a conduit le Gouvernement syrien à renforcer la position du laboratoire de la GCSAR (General Commission on Scientific Agricultural Research), en charge de vérifier les performances des équipements subventionnés. Cette opération programmée pour la fin 2002 a été retardée en raison des événements récents au Proche-Orient.

Dans les périmètres collectifs, la principale cause d'échec est l'inadaptation du tour d'eau aux méthodes modernes d'arrosage, principalement pour la micro-irrigation, et plus généralement pour toute tentative de passage au pilotage des arrosages, qui exige une alimentation en eau à la demande. La concertation entre gestionnaires et agriculteurs est la seule solution dans ce genre de situation. Elle est absente en Syrie à tous les niveaux, à commencer par celui des ressources en eau.

L'accès au crédit est subordonné à certaines contraintes, et en particulier la demande doit être présentée par le propriétaire de la parcelle. Or, une grande partie des surfaces (30 % environ) des exploitations a depuis longtemps changé de propriétaire, mais les transactions n'ont pas été enregistrées officiellement pour échapper à la taxation. Enfin, le montage d'un dossier de demande de crédit qui passe par la Banque agricole semble très compliqué, ce qui empêche les plus petits agriculteurs, souvent illettrés de se lancer.

## 2.2 Tunisie

### 2.2.1 Contexte

La Tunisie possède environ 370 000 ha irrigables (DG/GREE, 2003) qui utilisent environ 80 % des ressources en eau exploitable. L'objectif est d'atteindre environ 400 000 ha à l'horizon de 2010. Les ressources en eau proviennent principalement des eaux de surface de bonne qualité (grands barrages, barrages collinaires et lacs collinaires) et des eaux souterraines dont la salinité pose souvent problème (nappes profondes et peu profondes). Une stratégie nationale ambitieuse de mobilisation des eaux a été mise en place depuis l'année 1990. A titre indicatif, en 2002, les ressources en eau mobilisées ont été de 3,98 milliards de m<sup>3</sup> dont 2,04 milliards de m<sup>3</sup> d'eau de surface et 1,94 milliards de m<sup>3</sup> d'eau souterraines, ce qui représente environ 85 % du potentiel mobilisable estimé à 4,845 milliards de m<sup>3</sup> d'eau (Ministère de l'agriculture, de l'environnement et des ressources hydrauliques, 2002), pour une population de 10 millions d'habitants.

### 2.2.2 Modernisation

Tenant compte du fait que l'agriculture consomme environ 80 % de la ressource en eau, un programme national d'économie d'eau pour l'irrigation a été adopté depuis l'année 1995. L'objectif principal de ce programme est de rationaliser l'usage de l'eau agricole, afin d'en tirer le meilleur profit économique, et de maintenir la demande en eau d'irrigation à un niveau compatible avec les ressources en eau disponibles à long terme (Hamdane, 1999[5]). Ce programme a été appuyé par une série de mesures d'accompagnement techniques, économiques et institutionnelles.

Les aspects techniques de ce programme visent en particulier l'amélioration de l'efficacité de l'irrigation grâce à l'utilisation de systèmes modernes d'apport d'eau. Il s'agit bien sûr du développement de l'irrigation localisée, mais aussi de celui de l'irrigation par aspersion, et de la modernisation de l'irrigation gravitaire.

A cet effet, le gouvernement a mis en place des encouragements financiers sous forme de subventions à l'investissement dans des équipements d'irrigation économes, ainsi que des avantages fiscaux. La subvention à l'investissement varie de 40 à 60 % du montant investi, en fonction de la catégorie de l'exploitation, de la zone climatique et de la nature des spéculations. L'attribution de cette prime est assortie de la présentation d'un dossier d'octroi de la subvention, d'une vérification des devis et de l'installation sur le terrain. La procédure est établie à l'échelle régionale au sein du CRDA (Commissariat régional de développement agricole) par un comité d'évaluation.

Parallèlement, des associations d'utilisateurs ont été mises en place (Groupements d'intérêt collectif) qui bénéficient des taux de subvention les plus élevés (60 %) pour des projets au profit de leurs adhérents. Cela permet aux petits agriculteurs de bénéficier de la modernisation en partageant certaines installations, qui ne sont pas soumises à un plafond d'investissement, comme les plus grandes structures.

Plus récemment les subventions ont été étendues au renouvellement des équipements, les taux et les plafonnements sont la moitié de ceux d'un nouvel équipement.

### 2.2.3 Conséquences

La modernisation de l'irrigation a été très efficace en terme de superficies équipées puisque en juillet 2003, 273 700 ha avaient été convertis à des systèmes économes, ce qui représente environ 74 % de la superficie totale irrigable (DG/GREE, 2003). La répartition de la superficie par technique d'irrigation est la suivante : 25 % en irrigation gravitaire améliorée, 27 % en irrigation



par aspersion et 21,5 % en irrigation localisée. Le reste des surfaces conserve les techniques d'irrigation traditionnelles. L'évolution la plus remarquable est celle de l'irrigation localisée qui ne représentait que 3 % de la superficie totale irrigable en 1995. C'est le secteur agrumicole qui a été le premier moteur de la modernisation, une réduction de 50 à 25 % des pertes en eau a été enregistrée dans ce secteur (Vidal, 2001[13]).

Dans une étude conduite en 2001, la DG/GREE (Direction générale du génie rural et de l'économie de l'eau) a montré que la politique de modernisation avait permis de réduire de près de 25 % la consommation globale d'eau et d'en augmenter considérablement l'efficacité, permettant aux agriculteurs un retour sur investissement après deux ans seulement.

Dans ce contexte de modernisation, le marché local des équipements s'est largement développé principalement à partir d'importations. Mais on assiste aussi à un développement important de la fabrication locale des conduites d'irrigation en PVC et polyéthylène dont certaines sont fabriquées selon les standards internationaux (ISO).

Afin de garantir un meilleur aboutissement dans la réalisation des projets d'économie d'eau à l'échelle de l'exploitation, un contrôle technique est assuré par des commissions d'évaluation au sein des CRDA vérifiant la conformité technique des équipements aux devis. A cet effet, un guide traitant des caractéristiques techniques du matériel d'irrigation localisée et de son installation, élaboré avec le Cemagref, a été mis à la disposition des techniciens des CRDA par la DG/GREE.

Les agriculteurs ont une vision contrastée de la modernisation, qui n'est pas toujours due à leur capacité dans sa mise en œuvre. Dans les zones où la distribution d'eau est prévisible et régulière, et dans les zones de pompage privé, la modernisation a été facile. Les problèmes proviennent principalement des zones où la distribution est irrégulière tant en raison de la durée du tour d'eau que des débits et des pressions fournis (Latiri, 2004[7]). La mise en place de bassins de rétention résout partiellement le problème, mais accroît le prix de l'installation.

Il apparaît clairement ici qu'un moyen essentiel pour assurer la modernisation est la sécurisation de la distribution d'eau.

Enfin les opérations de modernisation ont mis en évidence l'urgence de réformer le statut de la propriété de la terre, qui est souvent un facteur important de blocage.

## 2.3 Maroc

Les sources sont une étude conduite par Debbah (2002)[3] et l'Administration du génie rural, Direction du développement et de gestion de l'irrigation (Rapport AGR-DDGI, Rabat, Maroc Septembre 2003[11]).

### 2.3.1 Contexte

Le Maroc compte 1,66 million d'hectares irrigués, 75 % de la surface est irriguée à partir des eaux superficielles gérées par les offices de mise en valeur agricole, et le reste à partir de forages. On distingue deux formes d'agriculture : la petite agriculture pour les exploitations de moins de 5 ha, ayant des équipements et une formation généralement réduits, et la grande agriculture privée, qui peut facilement accéder à la modernisation.

La production issue de l'agriculture irriguée représente 45 % du revenu global du secteur agricole, sur 13 % de la surface agricole utile, et 75 % des exportations. Comme on a pu l'observer ces dernières années, et du fait de la forte proportion d'exploitation des eaux de surface, le pays est fortement tributaire des aléas climatiques.

### 2.3.2 Politique de modernisation

La politique de modernisation de l'irrigation à la parcelle, lancée en 1986, complétée en 1993, puis en 1999, ne concernait que les dispositifs de distribution. L'apport moyen des subventions représentait en moyenne 17 % du coût de l'installation, mais ces opérations n'ont pas rencontré le succès escompté.

En 2001, un nouvel arrêté est venu compléter les précédents, il permet de subventionner l'ensemble des installations à la parcelle à des taux variant de 30 à 40 % suivant les régions. Cela concerne les systèmes de distribution et d'alimentation, y compris la mise en place de moyens de stockage et de pompage. L'objectif était de moderniser 150 000 ha en 5 ans.

Les subventions ne sont accordées qu'aux installations accompagnées d'une note de calcul utilisant des produits ayant été testés par le laboratoire de l'AGR-DDGI (Administration du génie rural, Service des essais des expérimentations et de la normalisation, Rabat). Les subventions sont plafonnées et on compte qu'il n'est pas rentable, au regard des possibilités de subvention, de moderniser des surfaces inférieures à 5 ha.

Des sites de démonstrations ont été mis en place par les offices régionaux de mise en valeur agricole et les Directions provinciales de l'agriculture (DPA), pour servir au transfert des connaissances vers les agriculteurs. Parallèlement, une partie des cadres des offices et des DPA ont pu être formés aux techniques et à la conduite de l'irrigation, mais le travail doit se poursuivre dans ce sens.

A la suite de diverses études conduites sur l'amélioration de la productivité de l'eau d'irrigation grâce aux méthodes modernes, on peut espérer économiser quelques 400 millions de m<sup>3</sup> par an sur la consommation actuelle (sur 16 milliards de m<sup>3</sup>/an disponibles pour l'irrigation), tout en augmentant la production agricole.

### 2.3.3 Conséquences

En septembre 2003, seuls 19 000 ha (570 dossiers) ont fait l'objet d'une demande de subvention acceptée par les offices et DPA. Au début de l'année 2004, 16 000 ha étaient effectivement modernisés ; 7 % des surfaces concernent l'irrigation par aspersion et le reste la micro-irrigation. La surface moyenne pour les projets déposés varie de 16 ha en micro-irrigation à 12,5 ha en aspersion.

En ce qui concerne les aspects technologiques, les performances des éléments de l'installation sont mesurées par le laboratoire du SEEN, qui a effectué plus de 350 tests depuis le début de l'opération. Dans un premier temps, la publication des résultats des tests, sans aucune spécification particulière, a conduit les importateurs à retirer certains produits du marché. Actuellement, avant toute importation, des échantillons sont demandés aux constructeurs pour effectuer un test préalable à la diffusion dans le pays.

La conception de l'installation par elle-même est soumise à l'appréciation des services des offices et des DPA, qui acceptent ou refusent les projets proposés. Ces avis s'appuient sur les compétences des services mais aucune procédure nationale n'a été mise en place pour le moment.

Le nombre de dossiers déposé est très inférieur à ce qui avait été envisagé lors du lancement de l'opération. Des freins à la modernisation des exploitations ont pu être identifiés lors d'une réunion des différents partenaires en janvier 2004 :

- la procédure : La présentation d'une autorisation de pompage, rendue obligatoire par la nouvelle loi sur l'eau, même pour des puits autorisés dans le passé est assez lourde. La justification de propriété ou du droit d'exploitation, lorsque de nombreuses exploitations

- sont en indivision décourage beaucoup d'agriculteurs ;
- la technique : les procédures d'examen des dossiers varient suivant les régions. Les études techniques comportent fréquemment des erreurs fondamentales, et les installations au champ peuvent différer complètement de l'étude initiale ;
- la formation des installateurs et la sensibilisation des agriculteurs. La multiplication des sites de démonstration chez les agriculteurs permet d'améliorer le niveau technique général ;
- le financement : si la subvention constitue une aide substantielle, elle ne permet pas pour autant d'aider suffisamment les projets des petits agriculteurs, et les taux de crédit bancaires leur restent inaccessibles.

Très récemment, le mouvement semble néanmoins s'accélérer et de nombreux dossiers arrivent en particulier par l'intermédiaire des coopératives de producteurs.

Une harmonisation nationale des procédures d'étude des dossiers est prévue au cours de l'année 2004. Il s'agit d'assouplir la circulaire d'application des arrêtés et de préciser les caractéristiques techniques des installations dans le cadre d'un Comité national de normalisation.

## 2.4 Egypte

### 2.4.1 Contexte

L'irrigation en Egypte consomme 85 % des ressources en eau, provenant presque exclusivement du Nil. La surface irriguée est proche de 3 millions d'ha dont près de 2 millions d'ha sont drainés. Les agriculteurs arrivent à obtenir 2,2 récoltes par an en moyenne.

### 2.4.2 Contexte de la modernisation

Le gouvernement soutient la mise en place de nouvelles exploitations irriguées dans les zones gagnées sur le désert, en particulier dans la zone de Toshka (Sud-Ouest), le Sinai, près du Canal de Suez et sur le bord ouest du delta du Nil, qui devrait représenter à l'horizon 2020 près de 1,5 millions d'ha. L'objectif est de réussir cette expansion sans prélever plus que les 55 milliards de m<sup>3</sup>d'eau /an actuels. La première tâche, en cours à l'heure actuelle, est de modifier la régulation des canaux pour aboutir à un système à débit continu, au lieu du tour d'eau – qui consiste en général en 5 jours avec eau séparés par 10 jours sans eau –, et de confier la gestion du canal à des associations d'usagers.

De gros moyens sont consacrés à ces projets, avec différentes politiques d'aides financières et logistiques suivant les endroits. Les installations à la parcelle sont subventionnées à des taux très variables d'une zone à l'autre suivant la volonté gouvernementale.

Le Gouvernement, conscient de la grande hétérogénéité du matériel sur le marché, a fait appel à la Coopération française pour mettre en place un laboratoire d'évaluation des performances. Ce laboratoire doit fournir des références sur les matériels à partir de protocoles de mesure ISO, mais il n'a pas eu l'impact escompté initialement.

### 2.4.3 Conséquences

De manière générale la modernisation se fait sans contrôle dans les zones gagnées sur le désert, celles-ci reçoivent de l'eau venant du Nil qui est facturée. Dans les zones d'irrigation traditionnelle la modernisation est presque inexistante, les incitations à économiser l'eau sont de pure forme, la redevance demandée est proportionnelle à la surface irriguée.

La politique d'implantation des *Graduate farmers* (étudiant diplômé sans travail) souvent sans formation et le mode de gestion des réseaux de canaux par des tours d'eau pouvant atteindre une semaine sur sols sableux sont responsables de pratiques peu compatibles avec un usage rationnel de l'eau.

Le laboratoire d'évaluation des performances des matériels d'irrigation ne joue pas son rôle faute d'une volonté politique claire du ministère de l'Agriculture, et d'une concertation avec le ministère de l'Irrigation en charge de la gestion des canaux.

La politique de normalisation qui devait apporter un appui à l'action du laboratoire n'est toujours pas lancée après trois ans d'efforts. La démarche de normalisation, bien qu'acceptée dans son principe par les industriels et importateurs locaux, semble difficile à intégrer par l'Administration. Le principe même de la recherche du consensus entre l'Administration et le secteur privé n'est pas adopté, en raison de l'absence d'une tradition de transparence entre les acteurs de l'irrigation. En conséquence, le laboratoire n'a pas d'outils administratifs pour justifier son travail d'évaluation.

## 2.5 Afrique du sud

### 2.5.1 Contexte

L'irrigation en Afrique du Sud couvre environ 1,2 million d'ha. Il convient de distinguer une agriculture irriguée commerciale (" blanche ") souvent orientée vers l'exportation et des petits périmètres irrigués " noirs " dans les anciens *homelands*. Ces deux types d'agriculture ont longtemps été généreusement subventionnés par les pouvoirs publics, afin de doter le pays d'une autosuffisance alimentaire. Depuis la chute de l'Apartheid, les choses ont beaucoup évolué, le Gouvernement, en menant désormais une politique ouvertement libérale, a cessé de soutenir l'agriculture commerciale.

Cette dernière s'est pourtant modernisée dans les années de transition politique, sans aide de l'Etat. Hautement capitalisée, elle a sans doute bénéficié de divers avantages conjoncturels :

- un faible coût de la main-d'œuvre agricole, avec notamment l'afflux d'immigrés, parfois illégaux, des pays voisins ;
- la croissance rapide des marchés à l'exportation facilitée par des accords de libre-échange avec l'Union européenne ;
- une forte demande régionale en céréales accentuée par la crise au Zimbabwe et la sécheresse en Afrique australe ;
- le dynamisme du secteur technique privé (consultants, importateurs) qui a permis de proposer aux agriculteurs des solutions modernes adaptées à leurs parcelles.

Il convient d'ajouter que l'irrigation commerciale, en tant que principal usager des ressources en eau, est aussi sous le feu des critiques de la part des autres utilisateurs (mines, industries, villes et environnement). La nouvelle législation sur l'eau conduira dans un moyen terme à une diminution des droits d'eau et au paiement de redevances ce qui entraînera probablement une nouvelle phase d'adaptation (et peut être de modernisation) de l'irrigation.

### 2.5.2 Politique de modernisation de la petite agriculture irriguée " noire "

La petite agriculture noire bénéficie en revanche de soutiens publics afin de redresser les inégalités sociales issues de l'apartheid. Ces petits périmètres (de 50 à 3 000 ha avec des parcelles individuelles de 1 ha environ) étaient dans le passé gérés par des sociétés de développement. La gestion en a été transférée, mais trop brutalement aux agriculteurs eux-mêmes, ce qui a conduit à un rapide déclin de la production (Perret, 2001[10]). Dans ces zones semi-arides, au chômage



massif, d'ambitieux programmes de " revitalisation " de cette petite agriculture irriguée sont aujourd'hui entrepris par les Départements d'agriculture des provinces. Des formations à la gestion de l'irrigation sont proposées en liaison avec des travaux de modernisation des exploitations. Dans un premier temps, il s'agit de remettre en état les infrastructures (canaux, systèmes de pompage), avant de moderniser les systèmes d'irrigation à la parcelle. Les petits agriculteurs sont pour l'instant dispensés de redevance du type " agence de bassin ", si leur activité agricole n'est pas commerciale.

### 2.5.3 Premiers résultats

Il est encore trop tôt pour évaluer l'efficacité de ces programmes. Cependant certaines critiques commencent à poindre quant à la viabilité économique de ces petits périmètres irrigués, dans le contexte libéral sud-africain. L'eau n'est qu'un des aspects du problème : l'accès au marché, la qualité de la production, le manque de capital, de crédit, le vol de récoltes, le SIDA, etc., sont des éléments cruciaux qui affectent le fonctionnement des périmètres. De plus, cette modernisation s'avère être très coûteuse pour une agriculture encore orientée essentiellement vers la subsistance.

### 2.5.4 Résultats techniques de la modernisation des systèmes à la parcelle pour l'agriculture commerciale

De nombreuses opérations d'analyse de l'évolution de la performance des systèmes ont été conduites par l'ARC (Agriculture Research Council, Prétoria), dont une étude récemment menée par Reinders *et al.* (2003)[12] sur la reconversion vers la micro-irrigation sur un panel d'exploitations de 10 à 300 ha.

Les auteurs ont analysé, suivant les types de goutteurs utilisés (autorégulants ou non), l'influence des conditions hydrauliques de fonctionnement, de la qualité de l'eau (charge), de la méthode de maintenance et de la durée d'utilisation sur la performance des systèmes. Le travail a été conduit sur 42 parcelles agricoles, sur lesquelles deux diagnostics de fonctionnement sont conduits chaque année. Cette étude montre que, malgré une politique de maintenance bien expliquée, au bout de la première année, le coefficient de variation de la distribution de l'eau à l'échelle de la parcelle passe en moyenne de 3,1 % (2,1 à 4,2 %) à 6,6 % (3,0 à 21,3 %). A l'issue de la deuxième année, 67 % des goutteurs autorégulants étaient colmatés contre 42 % pour les autres. On entend par colmatés des goutteurs dont le débit a varié de plus de 20 %. Dans le cas des goutteurs autorégulants, on enregistre de nombreuses augmentations de débit du fait de la perte d'élasticité de la membrane (effet des traitements chimiques, ou particules piégées).

Forts de cette expérience, les ingénieurs de l'ARC préparent un grand programme de formation orienté sur les opérations de maintenance, pour améliorer la durabilité des systèmes.

## 3 Discussion des conséquences des politiques de modernisation

### 3.1 Production

Dans la majorité des cas, les politiques de modernisation se traduisent par une augmentation importante des productions au moins dans un premier temps, à condition que l'alimentation en eau le permette. De nombreux agriculteurs ont ainsi affirmé avoir remboursé en deux campagnes leurs installations uniquement grâce à la hausse de rendement obtenue avec une meilleure maîtrise de l'irrigation.

L'efficacité de l'eau apportée par les systèmes traditionnels est en général proche de 45 %,

elle peut facilement être augmentée vers 65 % (Playan, 2003). La productivité du volume d'eau d'irrigation ( $m^3$ ) est en règle générale multipliée 2 voire 3 lors du passage de l'irrigation gravitaire à la micro-irrigation, et par 1,5 à 2,5 lors de l'adoption de l'irrigation par aspersion.

Les hausses de production bien accueillies par les agriculteurs peuvent cependant aboutir à saturer le marché si les infrastructures de distribution, de transport, ou de transformation ne sont pas adaptées. C'est ce qui s'est passé en Syrie en 2002 pour la production de tomate par exemple où le cours de la tomate est descendu à 0,01 €/kg en pleine saison du fait de la hausse de production non anticipée.

### 3.2 Contraintes liées à la gestion et à la consommation d'eau

La modernisation de l'irrigation à la parcelle pose la question de la capacité du gestionnaire à fournir l'eau, sinon à la demande, au moins avec une fréquence élevée, pour un volume prévisible. Dans de nombreuses zones d'Egypte et de Syrie par exemple, la modernisation est tout simplement rendue impossible par la durée des tours d'eau.

En fonction de ce facteur, l'agriculteur devra envisager de sécuriser sa ressource soit en construisant un bassin de stockage, soit en creusant un forage. Le bassin de stockage, outre son coût, pose aux petits agriculteurs le problème du foncier. Les forages coûtent chers, et dans des pays comme le Maroc ou la Tunisie ils pompent dans des aquifères dont le taux de salinité devient parfois incompatible avec la capacité de tolérance de la plante. Il faut alors mélanger l'eau provenant du forage avec celle provenant du réseau de surface. Dans ces situations, il devient impossible de pratiquer l'irrigation par aspersion qui risque de provoquer des dégâts sur le feuillage. La micro-irrigation est en général la solution privilégiée, là où un système d'irrigation gravitaire amélioré pourrait être aussi efficace.

En règle générale, la consommation d'eau ne diminue pas avec le passage aux techniques modernes d'irrigation (Playan, 2003). Les agriculteurs ont tendance à augmenter leur production mais en maintenant leur consommation d'eau. Dans certains périmètres, les agriculteurs ayant modernisé leurs systèmes grâce aux subventions de l'Etat bénéficient d'un avantage compétitif certain, qui est accru par la mise à disposition d'un quota d'eau supérieur à celui des agriculteurs arrosant avec les méthodes traditionnelles.

Dans la mesure où la modernisation est mise en œuvre d'abord dans les grandes exploitations, leur avantage par rapport aux petites structures s'en trouve encore renforcé. Cela peut contribuer à fragiliser un peu plus les petites exploitations dont les capacités financières réduites rendent l'accès à la modernisation très difficile.

A l'inverse, dans des zones comme le Souss-Massa, au Maroc, où un barrage réalimente une nappe alluviale, la modernisation est allée de pair avec une réduction drastique des autorisations de pompage dans la nappe alluviale et un enregistrement de la consommation assorti d'une redevance. Depuis, le niveau de la nappe a cessé de baisser et le nombre d'agriculteur est resté constant.

On voit ici deux exemples de résultats de la modernisation sur le partage des ressources. L'un est axé sur le maintien du maximum d'agriculteurs, l'autre est plus orienté vers une augmentation de la productivité des exploitations. Si l'on peut bien comprendre les motivations économiques à court terme, la recherche de la productivité de l'eau sans privilégier un accès plus équitable à cette ressource risque cependant de déstabiliser certaines régions, et provoquer un exode rural massif, ce qui n'est probablement pas recherché.

### 3.3 Attribution de subventions à la modernisation

L'attribution de subventions ou de crédits est assortie de contraintes qui peuvent fortement jouer sur le coût restant à la charge de l'agriculteur, et donc sélectionner le type d'exploitation pouvant y accéder. Au Maroc par exemple, le plafond de subvention rend l'investissement plus facile dès lors que la surface est supérieure à 5 ha. Les petits exploitants, qui sont aussi les plus pauvres, sont donc à priori écartés, à moins de mettre en œuvre une solution commune. La réalisation en commun d'un bassin de reprise et la mise en place d'une pompe, par exemple, pourraient pourtant parfaitement résoudre le problème du foncier pour implanter un bassin et réduire le taux d'investissement à l'hectare.

Il serait intéressant d'aider ce genre d'association, par une politique de subvention ou de crédit adaptée, à l'exemple des groupements d'intérêt collectifs en Tunisie, et surtout par un appui technique important pour lancer un tel projet sur de bonnes bases techniques et réglementaires.

Cependant, la modernisation n'est pas forcément synonyme de gros investissements, les *Familly drip systems*, par exemple, sont tout à fait adaptés à la petite agriculture familiale (Kay, 2001[6]) et peuvent être achetés progressivement (Drum kits, Wagon wheels, Bucket kits. . .). Par ailleurs, rappelons que si la micro-irrigation offre un potentiel important, en terme d'efficience, elle n'est pas une technologie miracle, elle reste compliquée, chère et pas adaptée à toutes les situations. C'est probablement pour cela qu'elle ne représente que 0,1 % des surfaces irriguées dans le monde malgré son efficience (Brabben, 2002[1]). D'ailleurs dans les petits périmètres subventionnés actuellement en Afrique du Sud, les recommandations de modernisation excluent la plupart du temps explicitement la micro-irrigation du fait de sa complexité et du manque de formation des agriculteurs.

### 3.4 Outils d'amélioration de la qualité des installations

Pour garantir le niveau technique des installations, il est nécessaire de connaître les performances de chaque composant individuellement, puis en association à l'intérieur du système. Pour cela, il faut disposer de moyens d'évaluation adaptés (laboratoires), assortis des outils administratifs (documents de référence, normes), permettant d'imposer un niveau de qualité minimum. L'objectif n'est pas de fixer un cadre rigide pouvant bloquer toute innovation mais d'aller vers une obligation de résultat des installations au champ que le fournisseur devra respecter.

C'est ce que l'on cherche à mettre en place au Maroc, où la décision de lancer une démarche de normalisation a été prise en janvier 2004. Cette démarche se fonde sur la recherche d'un consensus entre tous les partenaires de l'irrigation pour définir les caractéristiques techniques minimum des installations d'irrigation subventionnées, et sur la mesure des performances des produits utilisés, par un laboratoire reconnu. Les parties prenantes sont les industriels, les importateurs, les installateurs, les gestionnaires (offices et DPA), l'Administration de l'agriculture, la banque distribuant les subventions et le laboratoire servant de référence commune (SEEN).

Ces documents, déjà existants dans certaines cellules qui vérifient les dossiers proposés, pourront accéder au statut de normes nationales, lorsque tous les partenaires se seront entendus sur leur contenu. Ils pourront alors servir de référence pour appuyer la réglementation. Ces documents seront alors applicables non seulement dans le contexte marocain mais bien au-delà dans des conditions agroclimatiques et sociopolitiques analogues. Ils deviendront un outil permettant d'améliorer l'efficacité des politiques de subvention et donc la rentabilité de l'investissement public.

La première phase de cette démarche consiste à définir les aspects techniques communs sur des critères physiques faciles à mesurer. Par la suite, il serait souhaitable de développer un canevas d'aide au choix des systèmes par rapport au contexte d'utilisation.

Enfin, pour améliorer la connaissance de l'efficacité des systèmes à l'échelle de l'exploitation, il serait souhaitable de s'entendre sur des critères d'évaluation utilisables pour comparer les performances ou les efficacités dans différents contextes mais sur les mêmes bases.

### 3.5 Transfert de connaissance et environnement technique

L'adoption rapide des techniques modernes d'irrigation se heurte fréquemment au manque de connaissance, ce qui réclame de la part des services techniques un effort important de formation et de vulgarisation.

#### 3.5.1 Formation des agriculteurs

L'agriculteur habitué aux techniques traditionnelles d'irrigation doit changer de raisonnement. L'achat d'équipements réclame une démarche de gestion obligeant l'agriculteur à anticiper ses capacités de maintenance et d'amortissement. Ce raisonnement ne semble pas toujours intégré dans les opérations conduites dans le passé, comme on peut en juger par l'absence fréquente d'entretien des infrastructures et des installations à la parcelle dès que le programme de mise en place se termine.

Cette attitude peut avoir plusieurs origines :

- l'absence de moyens financiers pour l'entretien et le renouvellement dans des exploitations dégageant peu de profit. L'investissement demande un gros effort, mais l'entretien prend rapidement une importance centrale, et ce d'autant plus que l'on se rapproche des systèmes localisés ;
- l'absence d'appropriation des équipements par les exploitations où le matériel a été mis quasi gratuitement à la disposition des agriculteurs. C'est ce que nous avons pu observer dans le périmètre des Doukala servant à l'étude de cas présentée le 21 avril 2004. Les installations à la parcelle financées il y a 15-20ans n'ont pas bénéficié du moindre entretien. Les fuites des installations sont telles que la gestion du réseau devient impossible ;
- l'absence de contraintes pour l'accès à la ressource, du fait d'un mode de facturation des consommations ne rendant pas l'agriculteur responsable du prélèvement. C'est un problème majeur pour les irrigants sud-africains, par exemple, car ils sont accusés par les autres usagers de l'eau de piller les ressources ;
- l'échec dans la mise en œuvre des nouvelles techniques, du fait de problèmes liés à la qualité des matériels ou à la conception des systèmes, et retour à d'anciennes pratiques.

La mise en place d'opérations de transfert de connaissance doit permettre aux agriculteurs de progresser assez rapidement et d'évoluer vers la gestion de leur matériel, et garantir sa durabilité. La mise en avant des agriculteurs ayant franchi le pas de la modernisation avec succès est une voie efficace, plus convaincante pour un agriculteur que la visite d'un site expérimental.

Pour faciliter ce transfert de connaissance, l'Office de mise en valeur agricole du Tadla a mis en place une association des agriculteurs micro-irrigants qui distribue les droits d'eau sous forme de chèques, organise des sessions de formation et prévoit de mettre en place une cellule d'appui technique autonome.

#### 3.5.2 Formation des installateurs

Les opérations de modernisation à grande échelle se traduisent en général par l'apparition rapide de constructeurs et d'installateurs mettant leur service à disposition. On se trouve alors



confronté, comme en Syrie, à une multiplication de petites unités de fabrication, dont l'objectif unique est de faire rapidement du profit, ou à l'apparition d'installateurs improvisés qui se contentent d'imiter ce qui est fait ailleurs sans en comprendre le principe, conduisant à des installations inopérantes. En Syrie, la GCSAR fournit un conseil technique aux constructeurs. Au Maroc, certains offices ont ainsi organisé des journées techniques à l'intention des installateurs, en même temps qu'un soutien technique pour la conception des installations, le SEEN a aidé certains constructeurs à concevoir des bancs de vérification de performance, ou propose une aide au moyen de ses propres installations.

La possibilité de délivrer aux installateurs un agrément assorti d'une obligation de formation, est de plus en plus fréquemment envisagée. L'élaboration de documents définissant les caractéristiques techniques minimales, dans le cadre de comités de normalisation, peut fournir un appui efficace à une politique d'agrément. Ce même agrément devrait pouvoir être délivré en échange d'une garantie sur les installations vendues et sur la mise à disposition de pièces détachées pour une durée minimum à définir.

### 3.5.3 Formation des cellules d'appui technique aux irrigants

Les bureaux techniques en charge de l'appui aux agriculteurs, témoins privilégiés de l'évolution de la modernisation, doivent pouvoir trouver une aide pour infléchir cette modernisation sur le terrain. Une solution efficace serait d'impliquer ces bureaux dans des opérations de recherche et de développement avec les organismes scientifiques, dans la formation des cadres, et dans la mise en place de sites expérimentaux concentrant en un même lieu des travaux sur l'ensemble des disciplines en jeu.

Dans la même optique, les laboratoires d'évaluation des performances doivent se rapprocher de la recherche en liaison avec les constructeurs pour améliorer l'adaptation des systèmes aux conditions locales. Le comité de normalisation est en ce sens un lieu privilégié d'échange entre les acteurs de l'irrigation, au sein duquel des objectifs de recherche et de développement d'importance nationale peuvent être définis.

## 4 Quelques conclusions et recommandations

La première recommandation que l'on peut tirer des opérations de modernisation évoquées est la nécessité de bien préciser et de hiérarchiser les priorités au préalable : s'agit-il de sauvegarder la ressource, d'accroître la productivité de l'eau ou de maintenir un niveau social correct dans les campagnes ? Ces facteurs sont liés mais de leur hiérarchisation pourra naître de nouveaux équilibres.

La sauvegarde de la ressource passe par une réduction de la consommation, qui peut être obtenue soit par la tarification, soit par des quotas. Elle imposera de fait une modernisation des systèmes à la parcelle. Il s'agit de responsabiliser l'agriculteur vis-à-vis de sa consommation, en revanche cela lui donnera le droit d'être plus exigeant sur le service de l'eau.

L'accroissement de la productivité nécessite une meilleure maîtrise agronomique de la production (apports d'intrants : eau, engrais, pesticides) et une meilleure formation des agriculteurs. Elle sera obtenue par une modernisation des systèmes puis des pratiques (conduite) pour une meilleure efficacité globale. Néanmoins, privilégier l'augmentation de la productivité de l'eau n'aboutira pas forcément à réduire les consommations.

Le maintien du niveau de vie dans les campagnes et la sédentarisation des populations demande un appui financier inversement proportionnel aux capacités financières des exploitations, sous forme de subvention ou de crédit à taux réduit. La politique de gestion de l'eau ne devra pas

empêcher le progrès des petits agriculteurs qui réagiront toujours moins vite que ceux habitués à gérer une entreprise et bien informés des évolutions techniques.

Il apparaît essentiel de mettre en place une politique équilibrée de gestion de la ressource, tenant compte d'un accès à l'eau équitable, d'un financement dont la sélectivité devra être réfléchie et de programmes de formation massifs, seuls moyens de permettre aux agriculteurs de changer leurs anciennes habitudes. Les contraintes administratives, indispensables pour s'assurer de la transparence des procédures devront être expliquées ou lorsque cela est possibles allégées.

La durabilité des systèmes mis en place devra être recherchée dans le choix du système d'application, dans la qualité des produits utilisés, dans la conception des systèmes de distribution et une garantie sérieuse fournie par les installateurs. Pour cela, on peut s'orienter vers la mise en place d'un comité de normalisation, véritable comité de pilotage de la modernisation, qui s'appuiera sur :

- un laboratoire indépendant capable de conduire des tests de performance systématiques. Ce laboratoire devra disposer des ressources nécessaires pour fonctionner et d'une autonomie suffisante, y compris financière, pour répondre aux sollicitations du comité de normalisation et conduire des actions de recherche et de développement ;
- un cadre définissant les caractéristiques techniques minimum requises pour les différents types de produits et de systèmes qui soit accepté par tous ;
- un groupe d'experts reconnus tenant compte des différents aspects en jeu.

Enfin une collaboration plus étroite entre la sphère technique, les laboratoires et le monde de la recherche devrait contribuer à clarifier les interactions entre méthodes et résultats, pour aller vers un conseil plus pertinent et une meilleure prévision des évolutions à moyen terme.

## Références

- [1] Brabben T., 2002. Affordable irrigation technology : prospects for small holders in South Africa, IPTRID, FAO, Rome, Italie.
- [2] Choraichi M., Bekraoui A., Achkar M., Moumen M., 1999. Contribution à l'économie d'eau en parcelle de démonstration, Secteur Rmell du Loukhos, Etude TCP MOR 8822.
- [3] Debbarh, A., 2002. L'irrigation au Maroc un choix stratégique pour le développement agricole et la sécurité alimentaire. Agridoc, n° 4, Irrigation et développement. DG/GREE, 2003. Documentation de la Direction générale du génie rural et de l'exploitation des eaux.
- [4] Gadelle F., 2002. Participation du secteur privé au développement de l'irrigation en Afrique, Agridoc, n° 4, Irrigation et développement.
- [5] Hamdane A., 1999. L'économie de l'eau en irrigation : expérience tunisienne.
- [6] Kay M., 2001. Smallholder irrigation technology : prospects for sub-saharan Africa. IPTRID-FAO consultant report, Rome, Italie.
- [7] Latiri R., 2004. Les efforts de modernisation de l'agriculture irriguée en Tunisie. 1er séminaire Wademed, Rabat, Maroc, 19 au 21 avril 2004.
- [8] Ministère tunisien de l'Agriculture, de l'environnement et des ressources hydrauliques, 2002. Rapport national sur l'état de l'environnement.
- [9] Molle B., Laiti A., 2003. Establishing an irrigation standardisation process in Syria. Report for FAO/UNDP, Project SYR/02/03 : Support to the Development of National Standards for Locally Manufactured Modern Irrigation Equipment. FAO Regional Office for the Near East. Le Caire, Egypte.
- [10] Perret S., 2002. Les petits périmètres irrigués des anciens homelands d'Afrique du Sud : après l'apartheid, passer le cap du transfert de gestion. Agridoc, n° 4, Irrigation et développement.

- [11] Rapport AGR-DDGI, 2003. Suivi des aménagements hydro-agricoles réalisés par le secteur privé avec l'aide financière de l'Etat.
- [12] Reinders F.B., Performance of drip irrigation systems under field conditions, ICID 20th European Regional Conference, Workshop on "Improved irrigation technologies and methods : Research, development and testing", Montpellier, France, September 2003 (dates exactes).
- [13] Vidal A., Comeau A., Plusquellec H., Gadelle F., 2001. Case studies on water conservation in the Mediterranean region, IPTRID-FAO report, Rome, Italie.